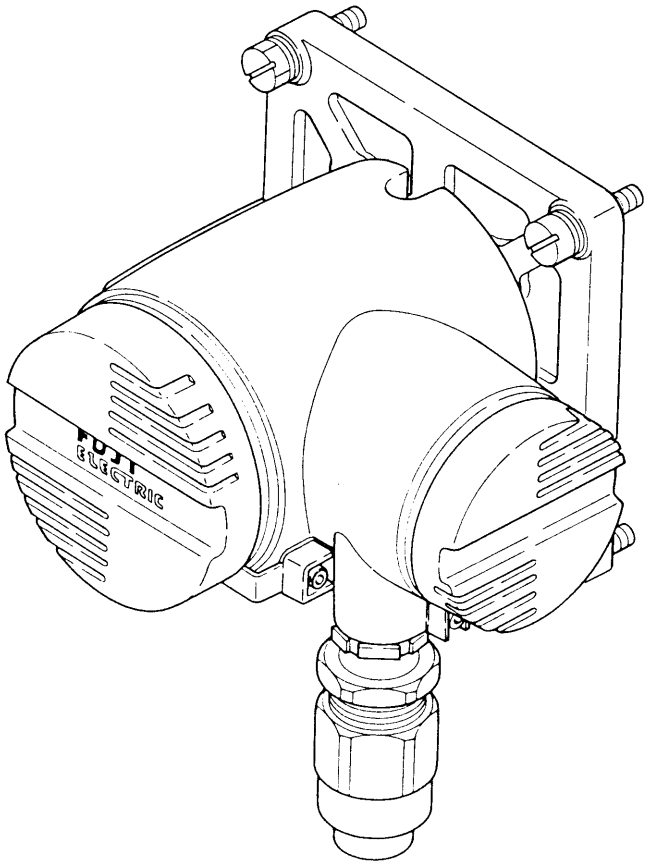
取扱説明書

FCシリーズ角度発信器

形式：FNL



富士電機システムズ株式会社

INF-TN4FNLa

目　次

1. 概　　要 …… 1
2. 仕様と形式 …… 1
　2.1 仕　　様 …… 1
　2.2 形　　式 …… 2
3. 据 付 け …… 3
　3.1 取扱いおよび輸送上の注意 …… 3
　3.2 外部接続 …… 4
4. 運　　転 …… 6
　4.1 運転前および運転中の注意 …… 6
　4.2 零点およびスパン調整 …… 6
　4.3 出力信号電流のチェック …… 7
5. 原　　理 …… 8
6. 構　　造 …… 9
7. 保　　守 …… 10
　7.1 日常点検 …… 10
　7.2 回転方向の変更および回転角度の変更 …… 10
　7.3 指示計の着脱 …… 10
8. 修　　理 …… 12

＜巻末付記＞

○ 発信器内蔵形アレスタ

○ 耐圧防爆形発信器についての注意事項

○ 本質安全防爆形発信器についての注意事項

1. 概　要

ＦＣシリーズ角度発信器は，インダクションポテンションメータを使用した変位発信器です。
入力軸に規定の機械的回転角を受けて，DC４～20mAの信号電流に変換し，受信計器に伝送します。

2. 仕様と形式

2.1 仕様

入力回転角度　；０～22.5°，０～90°または０～270°（軸に向かって左または右方向）
入力回転トルク　；0.02N・cm｛2.04ｇｆ・cm｝以下
出力信号電流　；DC４～20mA
許容負荷抵抗　；０～550Ω（許容電源DC24Ｖにおいて）
（ディストリビュータの入力抵抗250Ω，配線抵抗300Ωまで）
供給電源　；DC13～33Ｖ
（本質安全防爆の場合DC26Ｖ以下
アレスタ付きの場合DC27Ｖ以下）
配線方式　；２線式
精　　度　；±0.5%以下（０～22.5°）または±1.0%以下（０～90°，０～270°）
直線性　；±0.5%以下（０～22.5°）または±1.0%以下（０～90°，０～270°）
零点調整範囲　；約±５%
スパン調整範囲　；約±５%
チェック端子　；あり（増巾部ケース内）
質　　量　；約2.7 kg
過大入力回転角　；約11°（０～22.5°，０～90°）
約４°（０～270°）
（０% 以下および100%以上の回転範囲）

2.2　形式

形式の各桁は，次に示す内容を表しています。

F	N	L					4	−	0		内　容
											回転角度
			1								0 ～90°
			2								0 ～22.5
			3								0 ～22.5　ｾﾞﾛﾎﾟｲﾝﾄｽﾄｯﾊﾟ付（FJA用として使用）
		※	4								0 ～270°
											回転方向
				1							左（軸に向かって）
				※	2						右（軸に向かって）
											外被形式
					0						なし
					1						標準防水ケース
					2						耐圧防爆形（電線管耐圧ねじ結合式）
					3						耐圧防爆形（耐圧パッキン式）
											伝送器および現場指示形，アレスタ
						A					4 ～20mA
						B					4 ～20mA本質安全防爆
						D					Aに現場指示形付（0 ～100%等分目盛）
						E					Bに現場指示形付（0 ～100%等分目盛）
						G					Aに現場指示形付（0 ～100%２乗目盛）
						H					Bに現場指示形付（0 ～100%２乗目盛）
						K					Aにアレスタ付
						L					Dにアレスタ付
						M					Gにアレスタ付
											処理
									Y		標準
									B		耐酸，耐アルカリ処理

（※印　非標準）

3. 据付け

3.1 取扱いおよび輸送上の注意

外形寸法を図３－１に示します。図３－１に示すとおり，本計器の入力軸はφ2.5のステンレス軸ですから，曲がるおそれがあります。したがって，単独で発送するときは，保護板（入力軸を差し込むための穴をあけた板）に取付けて，板と本器を粘着テープなどで固定し，入力軸を保護することが必要です。（発信器と組み合わせて発送するときは，保護板は不要です。）

また，発信器より取り外したときは，保護板を利用するか，または入力軸が他のものと接触しないよう，充分に注意してください。

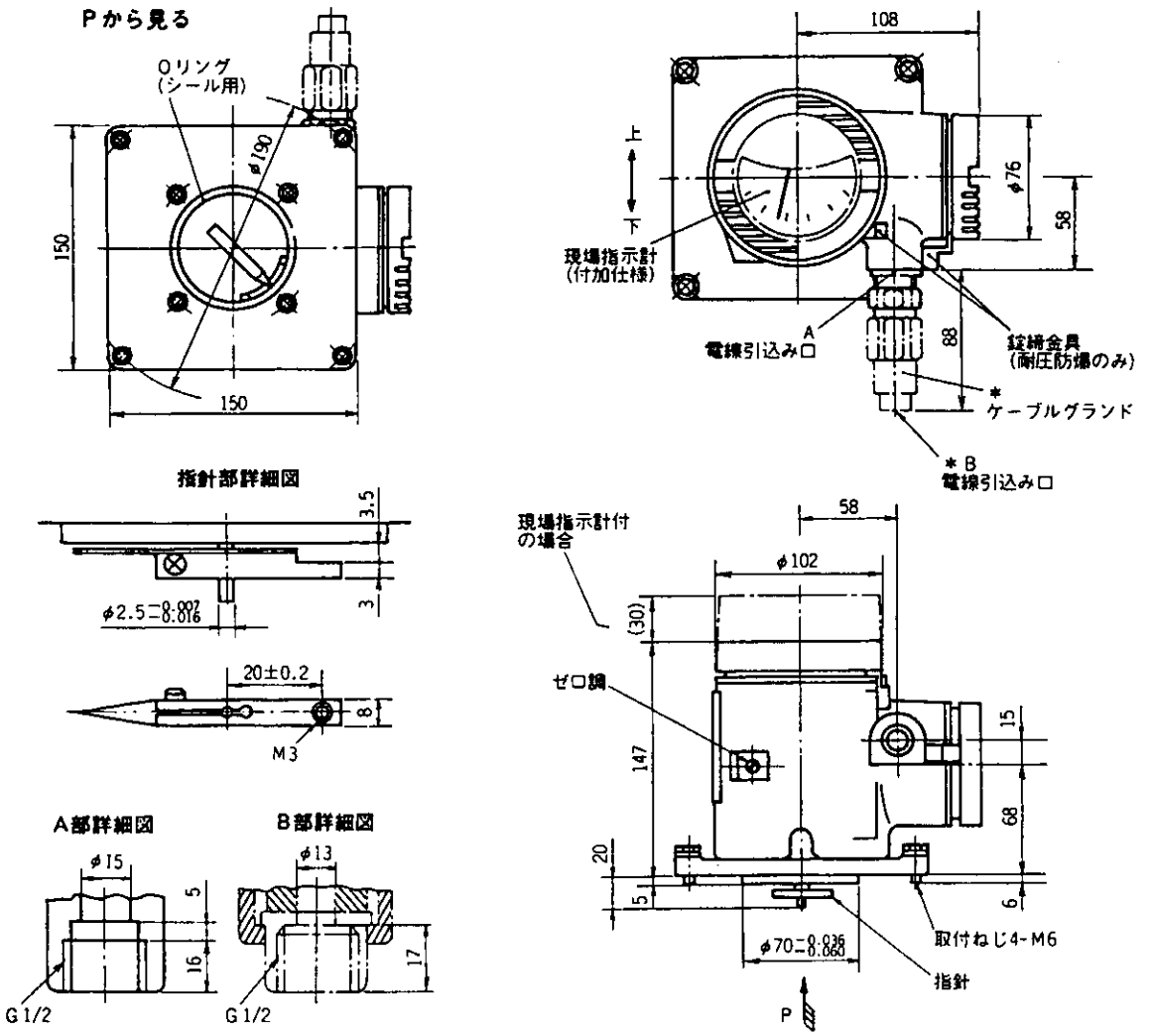


図３－１　外形図

3.2　外部接続

端子箱のカバーを外すと，外部接続端子は，上から０＋，０－，Ｅと記号表示されています。

当社ディストリビュータあるいは直流電源との接続は図３－２のとおりです。

導線抵抗は測定上影響しませんが，外部回路の許容負荷抵抗すなわち接続計器の内部抵抗と導線抵抗とを合計した抵抗値は図３－３に示す大きさです。DC24Ｖ電源では，550Ω負荷抵抗まで許容されます。当社ディストリビュータを使用されます場合は，ディストリビュータに入力抵抗250Ωがあります。したがって配線抵抗は300Ωまで許容されます。

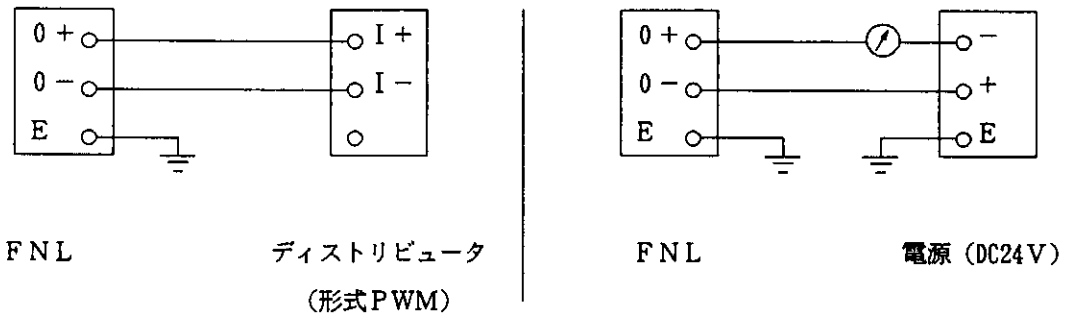


図３－２　端子結線図

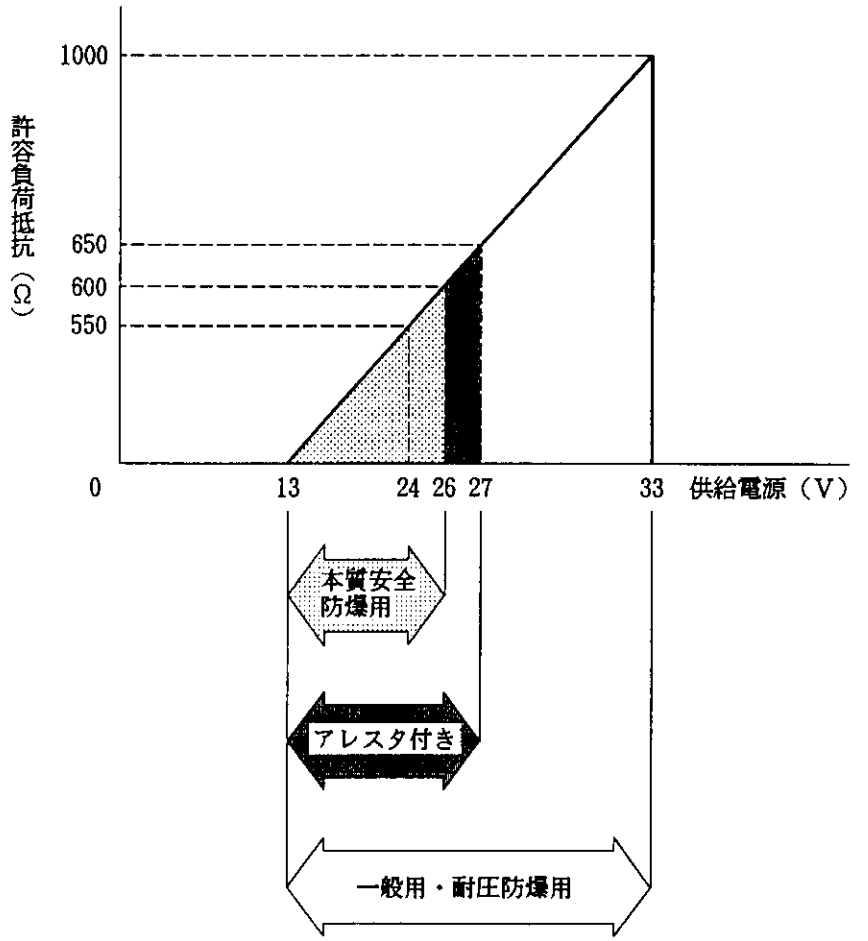


図３－３　供給電源と許容負荷抵抗の関係

a）配線の際は，極性に注意してください。

b）電線は，機械的強度を考慮して，0.75mm^{2}以上のものを使用してください。

c）電線管内または電線を伝って，水滴が端子箱内に入らないよう考慮してください。

d）接地端子Eは必ず接地してください。

e）カバーを締付けの際は，Oリングが充分働くように注意してください。適性締付けトルクは20N・m {2kgf・m} です。

注：1　防爆用については別紙注意事項をご参照ください。

2　発信器内蔵アレスタについては，別紙資料をご参照ください。

4. 運　転

4.1　運転前および運転中の注意

a）電源を入れる前には，必ず接続箇所の点検を行ってください。

b）規定の測定範囲を越えて入力軸を回転させると，大きな力が加わって，内部機構を破損するおそれがありますから，むやみに規定の測定範囲を超えて動作させないようにしてください。

4.2　零点およびスパン調整

運転中に日常の保守は必要ありませんが，零点およびスパン調整は，次の要領で行ってください。

a）　零点調整は，伝送部ケース外部から行えます。伝送部ケース左下に調節ねじがあります。

ZEROと表示されています。この調節ねじを回すことによって電気的に零点を移動させます。

調節ねじをマイナスドライバーで時計方向に回すと，信号電流は増加します。零点調整が限界に達しますと，零点調整ねじのみが空回りし出力は変化しなくなります。

b）　スパン調整は伝送部ケースのカバーを外すと正面板に調節用穴があります。この穴からマイナス時計ドライバーにて増巾部プリント板上の調整用トリマーを回します。（トリマーの位置は正面板表面より約40㎜奥に位置しています。）

トリマーを時計方向に回すと，スパンは広くなります。トリマーの調整用溝は巾0.5×長さ2.6㎜です。

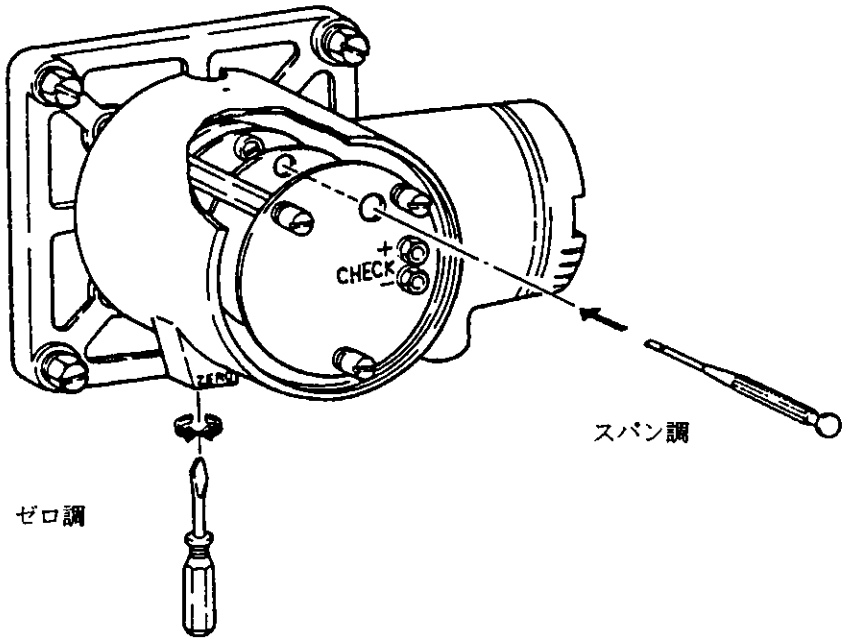


図4－1　伝送部前面図

c）　スパンの調整を行いますと，零点が多少ずれますから零点調整を行ってください。

d）　カバーの締付けは確実に行ってください。できるだけ専用オープナー（形式：ＦＸＺ）を使用してください。適性締付けトルクは20Ｎ・ｍ｛2kgf・m｝です。

4.3　出力信号電流のチェック

a）　チェック端子（図4－1参照）に図4－2のように直流電流計を接続すれば出力信号のチェックを行うことができます。

b）　接続の際は端子の極性に注意してください。

c）　接続計器は内部抵抗が15Ω以下のものを使用してください。

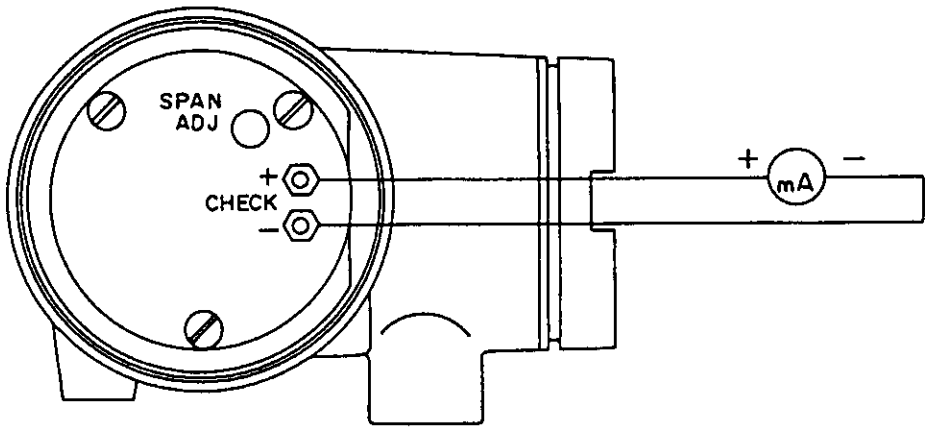


図4－2　チェック端子の接続

5. 原　理

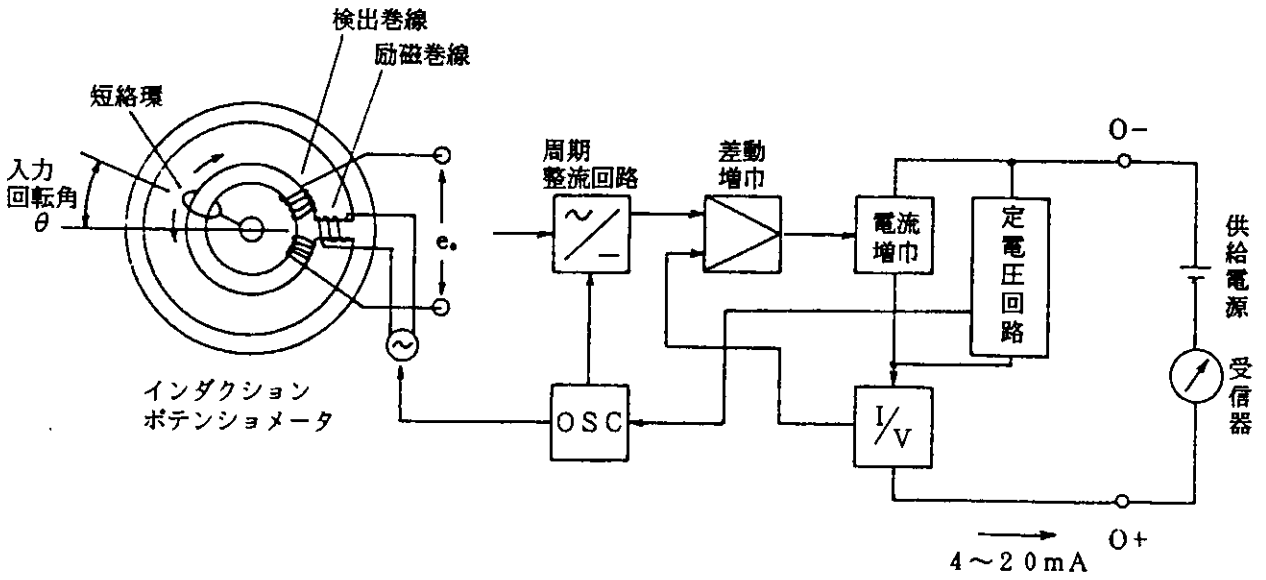


図5　動作原理ブロック図

図5に動作原理をブロック図で示します。

入力回転角θは，インダクションポテンショメータの短絡環をθ変位させます。短絡環位置がθ変位すると，励磁巻線から発生し2つに分岐する磁束に差が生じ，この磁束の差を，検出巻線により出力電圧e₀として検出します。出力電圧e₀を同期整流し，直流電圧を得ます。この直流電圧と帰還電圧との差を差動増巾し，入力回転角に比例した直流信号電流を得ます。

6. 構　造

図6に構造を示します。

本体の中には，回転角を電圧に変換するインダクションポテンショメータとその電圧を増幅し出力信号電流とする増幅部プリント板2枚およびチェック端子付きの正面板とが納められています。

増幅部プリンタ板は2枚で構成されています。

下段プリント板はゼロ調，スパン調，回転方向切換えなど調節部が配置されています。

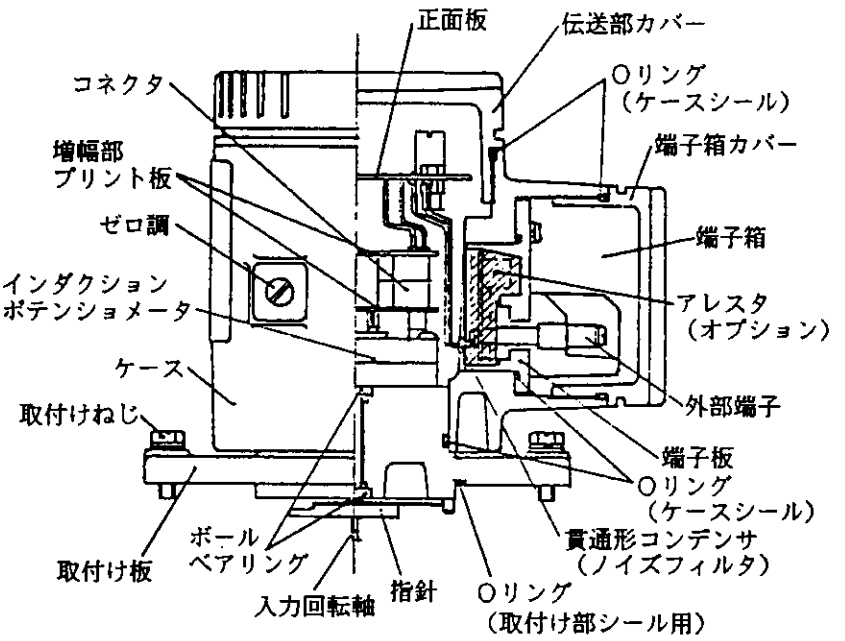


図6

上段プリント板は道幅回路，電流変換回路など配置されています。両者のプリント板は，コネクタで結合されていますので簡単に着脱できます。また，インダクションポテンショメータおよび正面板ともそれぞれコネクタで結合されています。

7. 保　守

7.1　日常点検

本器は特別の保守を必要としませんが，本器を正確に，また寿命を長く動作させるため運転状況に応じ適切な周期で，次の保守点検を行ってください。

(1) 本器は防水，防塵構造のケースに収納されています。この性能を保持するため，伝送部ケースと端子箱のカバーは完全に締めてください。締付トルクは20N・m {2kgf・m} です。

また，ねじ部には良質のシリコングリースを均一に塗り，無理のないようねじ込んでください。砂などのかじりのないように注意して取り扱ってください。

(2) ゼロ点のチェックとゼロ調　　4.2項をご参照ください。

(3) 外観チェック

各部の破損・腐食などの有無を目視で検査します。腐食の発生している場合，腐食箇所の修復と同時に腐食源の異常（Oリング部分のリークなど）をなくしてください。

7.2　回転方向の変更および回転角度の変更

インダクションポテンショメータの入力印加電圧を増巾部プリント板（下段プリント板）上のピンコネクタを切換えて行うことが出来ます。

回転角度の変更の場合にはストッパーや表示銘板の改造が必要です。また回転角度および回転方向の変更によりゼロ，スパンの再調整が必要な場合がありますので，仕様変更の際は当社サービス機関にご連絡ください。

7.3　指示計の着脱

指示計の取外し点検やチェック端子を使用するために指示計を着脱するときは，次の手順で実施してください。

指示計の取外し方

伝送部カバーを外します。指示計の外周持ち，まっすぐ引き抜きます。指示計は伝送部とプラグ接続されているので，工具を使用することなく，そのまま取り外せます。

指示計の取付け法

指示計のプラグをチェック端子に挿入し，そのままま っすぐ押し込みます。正面板取付けねじ（3本）の頭部が指示計背面にある3箇所の凹みにはまっていることを確認してください。（図7）

次に，カバーを組み込みます。指示計の緩み防止および伝送部のシール性保持のため，カバーをきちんと締めてください。

指示計の着脱は，発信器の出力に影響しません。したがって，指示計の着脱前後でのゼロ，スパン調は不要です。

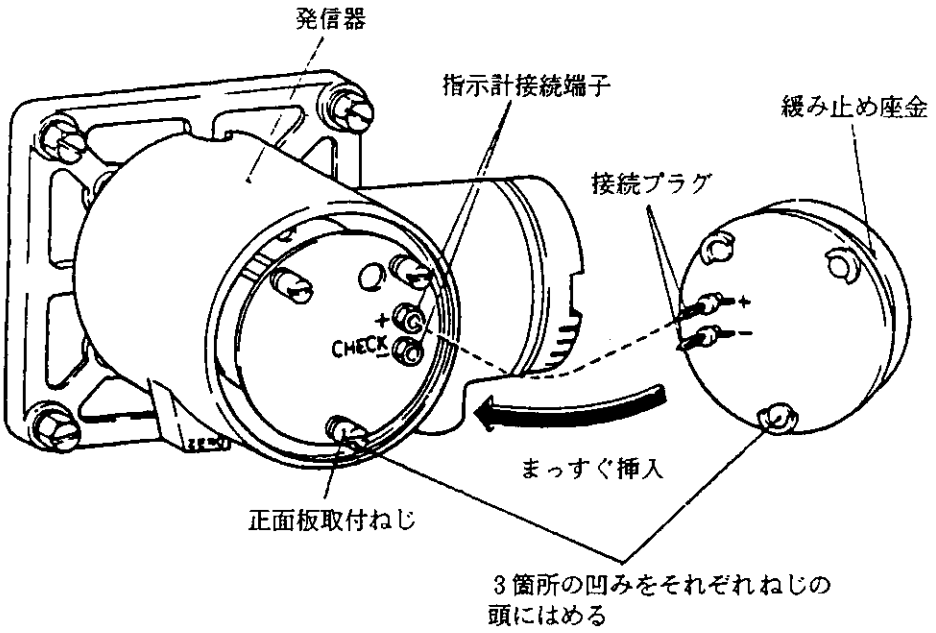
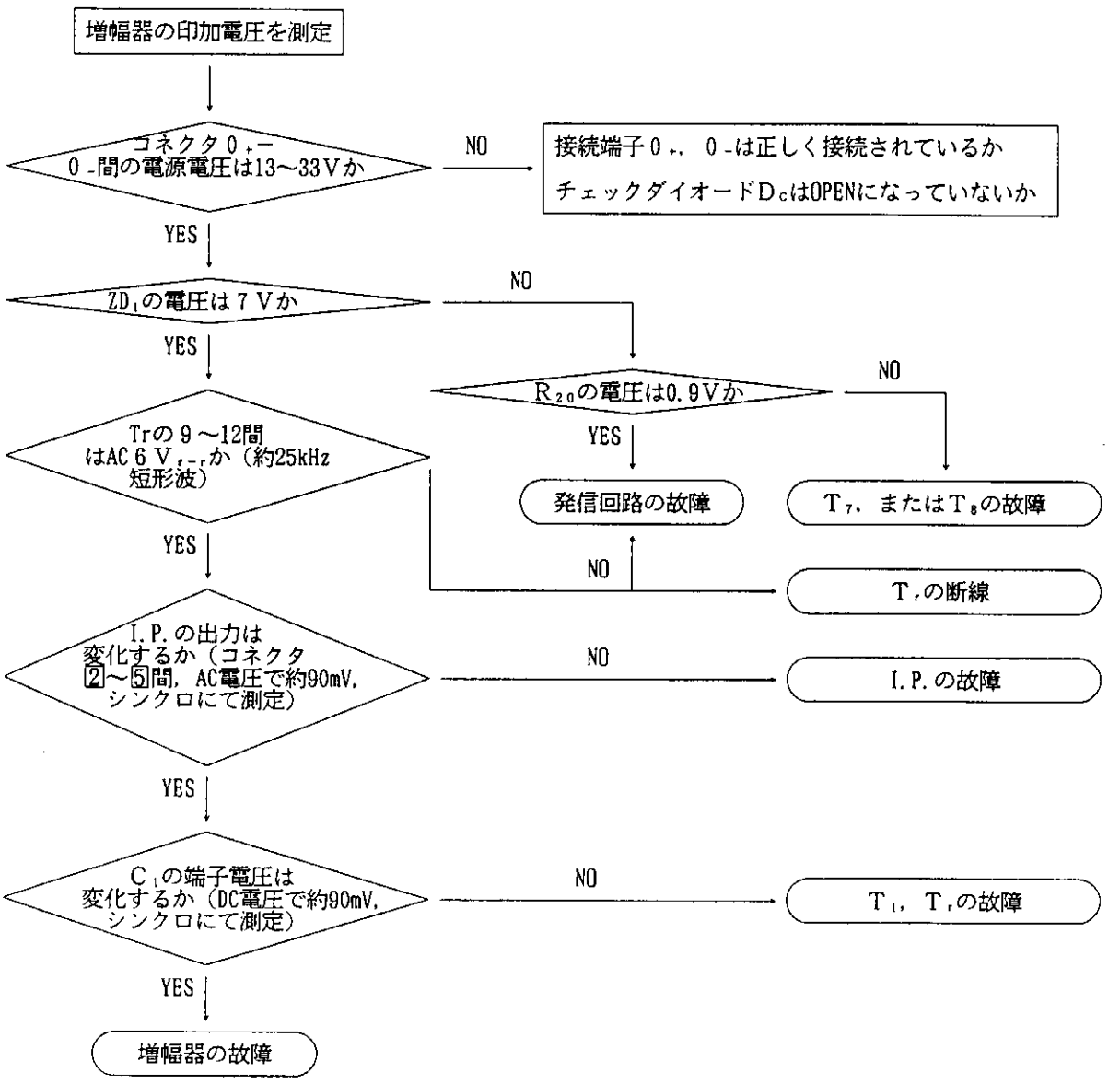

発信器
指示計接続端子
緩み止め座金
接続プラグ
CHECK
まっすぐ挿入
正面板取付ねじ
3箇所の凹みをそれぞれねじの
頭にはめる

図7　指示計の取付け

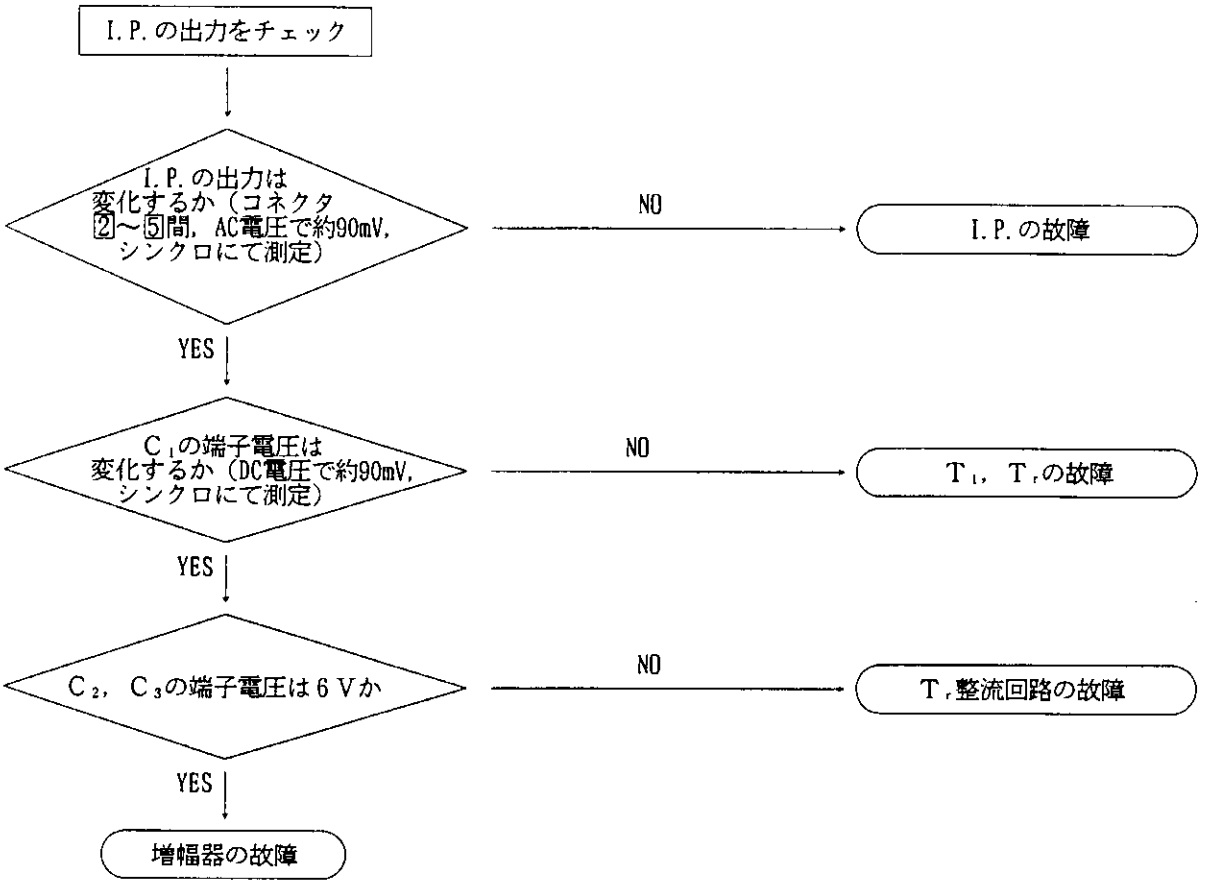
8. 修　理

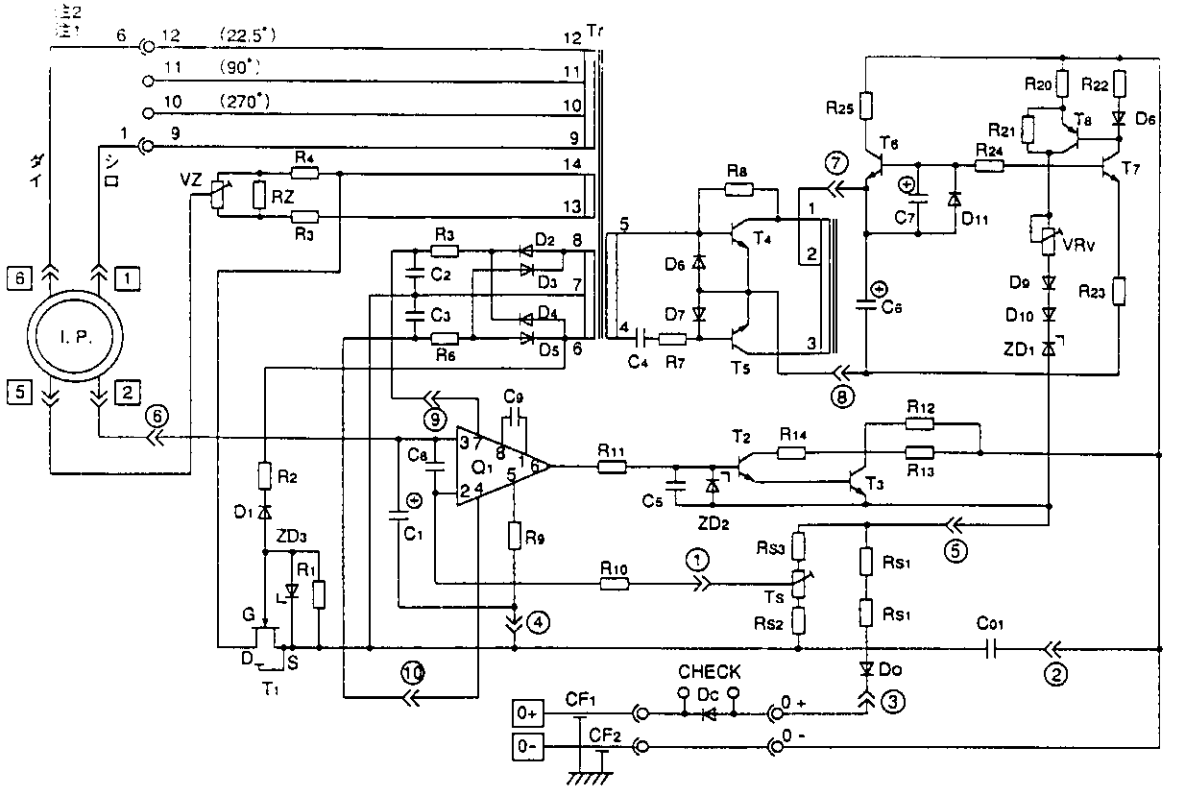
出力電流が出ないとき



注）I.P.：インダクション・ポテンショメータ

出力電流はでるが，変化しないとき





注1. 入力回転角が、22.5°のとき12，90°のとき11，270°のとき10に接続する。
注1. 入力回転方向を変更するときは、1,6ピンコネクタを入れ換える。

記号	名称	仕様	記号	名称	仕様
Tr	発信トランス		R5,6	金属抵抗	RN92A2B680ΩJ
Q1	オペアンプ	μPC253A	R7	金属抵抗	RN92A2B82ΩJ
T1	FETトランジスタ	2SK12-GR	R10	金属抵抗	RN92A2B3.9ΩJ
T2,4,5,7	トランジスタ	2SC1010	R11,20	金属抵抗	RN92A2B2.7ΩJ
T8	トランジスタ	2SA603	R12,13	金属抵抗	RE55YQ750ΩF
T3	トランジスタ（フィン付）	2SC827B	R14	金属抵抗	RN92A2B3.3KΩJ
T6	トランジスタ	2SC827B	R22	金属抵抗	RN92A2B5.6KΩJ
			R23	金属抵抗	RN92A2B47KΩJ
ZD1,3	ツェナーダイオード	RD6.8EB3	R25	金属抵抗	RN92A2B680ΩJ
ZD2	ツェナーダイオード	EQA02-05R	Rs	金属抵抗	RN92C2B3.3KΩF
			Rs1	カーボン抵抗	RD1/8PX4.7ΩJ
D0	ダイオード	SIB01-02	Rs1	感温抵抗	ERS-B10J6R8
D1~11	ダイオード	IS953	Rs2	金属抵抗	RN92C2B390ΩF
			Rs3	金属抵抗	RN92C2B470ΩF
C1,5	タンタルコン	CS02HJIVO10M			
C6	タンタルコン	CS02HJIVR10M	V2	トリマー	89PR5KΩ
C7	タンタルコン	CS02HJIVR22M	Vs	トリマー	RJ6P100Ω
			VRv	トリマー	RJ6P2KΩ
C01,9	フィルムコン	MFL5002-472K			
C2~4	フィルムコン	MFL5002-473K	Dc	ダイオード	SIB01-04
C5	フィルムコン	MFL5002-102K	CF1,2	貫通形コンデンサ	500V 2200PF
R4,9,21	カーボン抵抗	RD1/8P×1MΩJ			
R1	金属抵抗	RN92A2B15KΩJ			
R2,24	金属抵抗	RN92A2B1.8KΩJ			
R3	金属抵抗	RN92A2B39KΩF			
R4	金属抵抗	RN92A2B7.5KΩC			

＜巻末付記＞

発信器内蔵形アレスタ

Ⅰ．概　　要 …… ア2
Ⅱ．仕　　様 …… ア3
Ⅲ．設　　置 …… ア4
Ⅳ．接地工事 …… ア5
Ⅴ．動作原理 …… ア6
Ⅵ．保　　守 …… ア7
1. アレスタのチェック …… ア7
1.1 概略チェック …… ア7
1.2 詳細チェック …… ア8
2. 絶縁・耐圧試験 …… ア10

Ⅰ．概　要

アレスタは，角度発信器や受信計器を，雷サージなどのような伝送線路に誘起した異常電圧から保護するために使用するために使用する避雷器で，発信器内蔵形，現場設置形（形式ＦＸＣ），およびパネル設置形（形式ＰＸＣ）の３種類が用意されています。

避雷素子として富士ゼットラップ（酸化亜鉛の焼結体）を使用しているため，従来の放電管を使用したギャップ放電式アレスタと比較し，次のような特長を持っています。

(1) 放電開始電圧が低く，放電遅れがないので，伝送ラインの大地に対する電位上昇を極めて低くおさえます。

(2) 放電遅れがないので，インダクタンス素子を必要とせず，小形化されています。

(3) 急峻波に対する応答のずれがないので，伝送ライン線間に異常電圧を誘起することがありません。

また，アレスタは伝送ラインに直列に接続されますが，正常時の機器の動作には全く影響を与えません。

本説明書では，発信器内蔵形アレスタについて説明します。現場設置形（形式ＦＸＣ），パネル設置形（形式ＰＸＣ）アレスタについては，別冊のアレスタ取扱説明書を参照してください。

II. 仕　様

適用ループ	非防爆および耐圧防爆ループ（本質安全防爆ループには使用できません）
出力電流	DC 4～20mA
許容負荷抵抗	0～550Ω（供給電源DC24Vにおいて）
使用電圧	DC13～27V
配線方式	2線式
内部抵抗	20Ω
付加誤差	0.1%以下
保護性能	制限電圧：線間　50V以下，対地間　200V以下
	動作遅れ：0.5μs，以下
	衝撃放電耐量：8×20μs，2000A
	繰返し放電回数：8×20μs，100A（15秒間隔繰返しで400回）
接地方式	第3種接地（接地抵抗 100Ω以下）
周囲温度	−30～+60℃
周囲湿度	90%RH以下

発信器内蔵形アレスタは，角度発信器の外部端子板内に収納されています。アレスタを内蔵した端子板には「アレスタ付」の銘板が貼り付けられています。

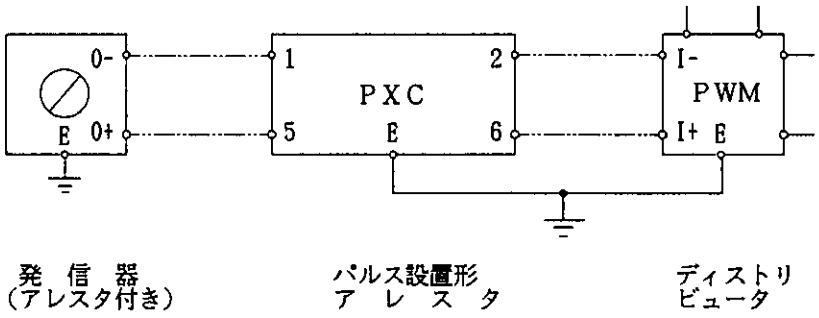
Ⅲ. 設　置

発信器に内蔵形アレスタを使用する場合，必ずディストリビュータ保護用のパネル設置形アレスタ（形式ＰＸＣ）も同時に使用してください。

避雷針の配線と，アレスタ内蔵形発信器および信号ラインとは十分に離してください。

角度発信器は，アレスタ内蔵の有無に関係なく，外形寸法は同一です。したがって，発信器への配線・配管は，アレスタを内蔵しても変化しません。その位置は，取扱説明書の外形図を参照してください。

アレスタは，その回路構成上，大きなノイズは誤差となって影響します。コモンモードノイズ（50/60Hz）の最大値が15Vo-pを超えないよう，設置場所・配線工事などに注意してください。



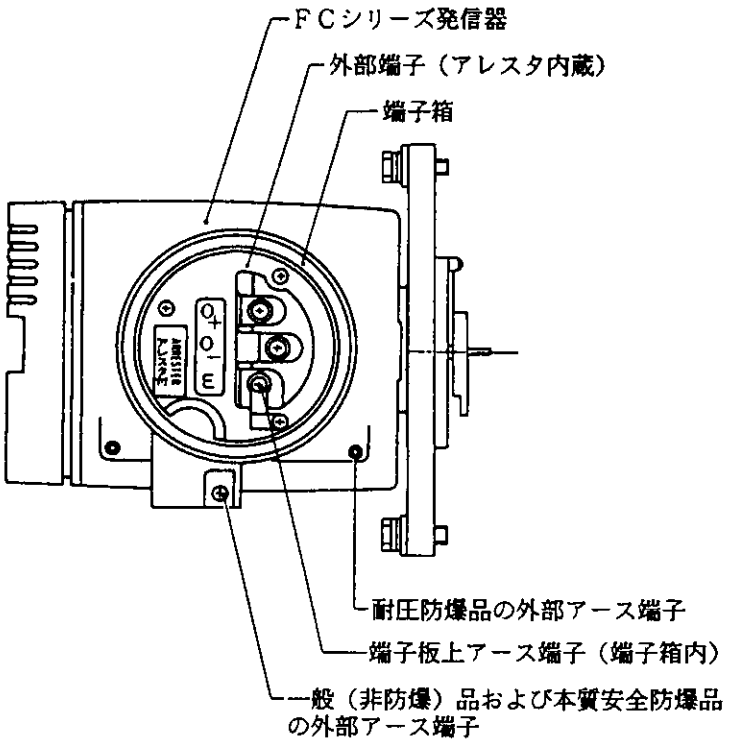
図Ⅲ　外部接続図

IV. 接地工事

接地工事の際，一般に次の点に注意してください。

(1) Ⅱ．「仕様」の欄で示したように，第３種接地工事と規定していますが，接地抵抗は小さいほど安全ですから，なるべく規定以上の良好な接地をしてください。

(2) 避雷針の接地と共通接地はしないでください。
発信器端子箱内または外部のアース端子（Ｍ４，記号Ｅ表示）を使用し，２㎟（φ1.6）以上のＩＶ線により，接地工事を行ってください。発信器のアースとアレスタのアースは，既に内部で接続されていますので，上述の接地工事を行えば，連接接地は成立します。



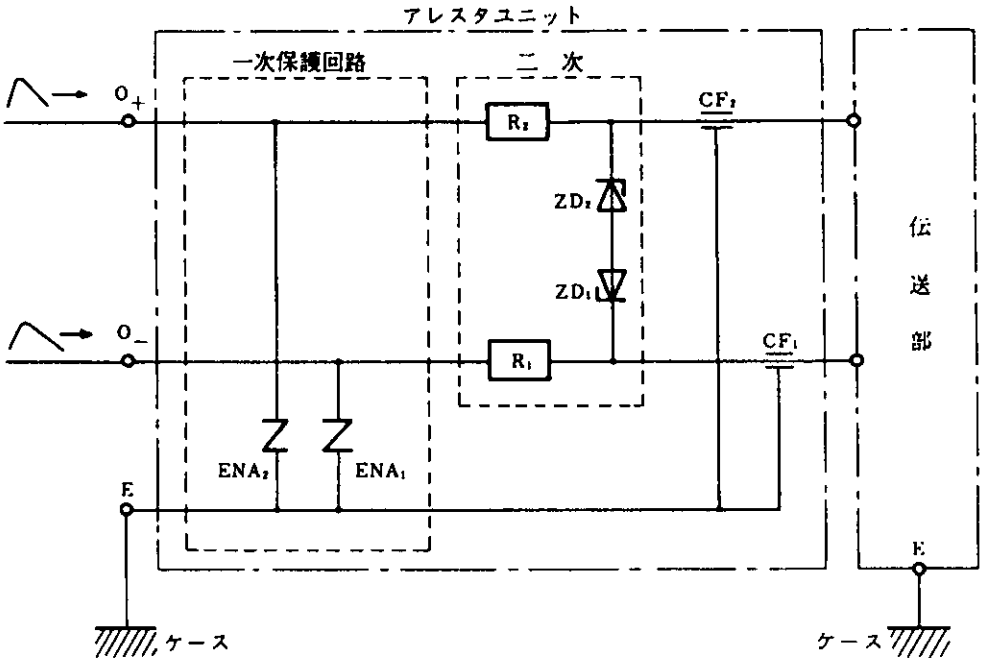
図Ⅳ　発信器のアース端子

V．動作原理

計測ケーブルの近傍に落雷すると，電撃電流によりケーブルに数百から数千ボルトの衝撃波が誘起されます。

本器は，この衝撃波が発信器（または受信計器）へ進入するのを阻止し，これらの機器を雷害から保護するためのもので，その保護機能は次のように果されます。

伝送ラインに誘起された衝撃波は，まず，図Vの一次保護回路により大地へ放電されます。



部　品　記　号	部　品　名
ENA_1，ENA_2，	ゼットラップ
ZD_1，ZD_2	ツェナダイオード
R_1，R_2	抵抗器
CF_1，CF_2	貫通形コンデンサ

図V　アレスタ内部接続図

一次保護回路には，急峻な電圧非直線特性を持つ酸化亜鉛の焼結体（富士ゼットラップ）を用いていますから，伝送ラインの対地電位は80～200V程度に制限されます。

また，衝撃波のそれぞれの伝送ラインでの位相のずれなどにより，線間に異常電圧が生じた場合には，二次保護回路としてのツェナダイオードにより約50Vにおさえ，発信器を保護します。

VI. 保　守

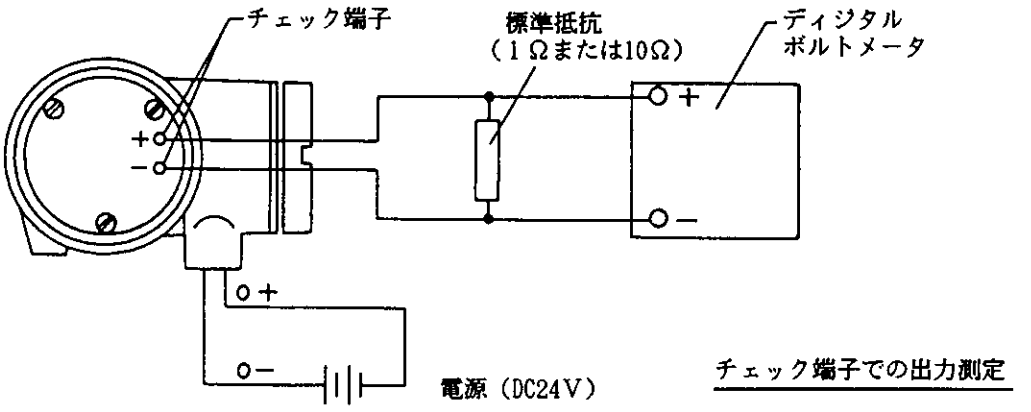
1. アレスタのチェック

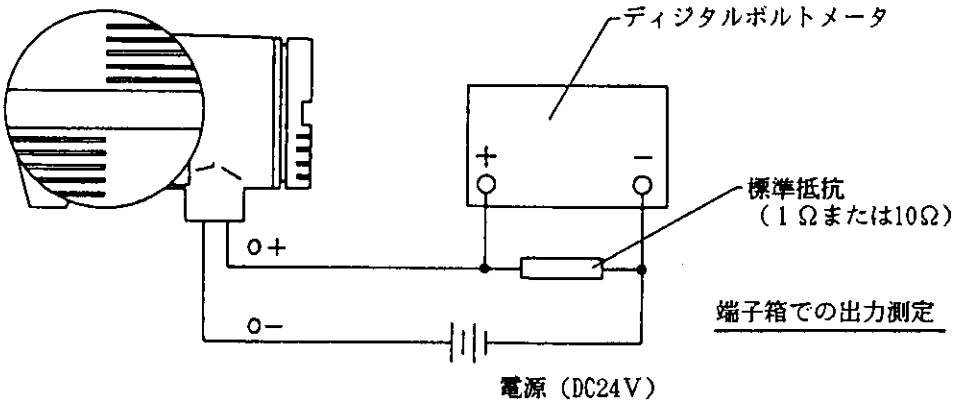
1.1 概略チェック

発信器チェック端子と発信器外部とで出力測定を行います（図VI）。同一の条件で測定した２つの測定値間に差異がなければ，アレスタは正常です。外部で測定した出力値が，発信器チェック端子で測定した値より0.1%以上大きい場合は，アレスタが既に機能を果したか，または劣化していると考えられます。

アレスタユニット（外部端子）を交換してください。

交換ユニット類については，別冊のパーツリストを参照ください。





図VI－１　発信器の出力測定

1.2　詳細チェック

定期点検や，上記1.1項の結果，アレスタの詳細チェックを行う場合は，アレスタユニットを角度発信器から取り外して実施します。

アレスタユニット（外部端子）の取外し法

(1) 電源を切ります。

(2) 端子箱カバーを外し，伝送線を外します。

(3) 伝送部カバーを外し，指示計（付いている場合）および正面板を外します。

(4) 正面板のピンコネクタ2本を外します。

このピンコネクタは外部端子より配線されているもので，正面板にEXT. TERM. と表示されています。

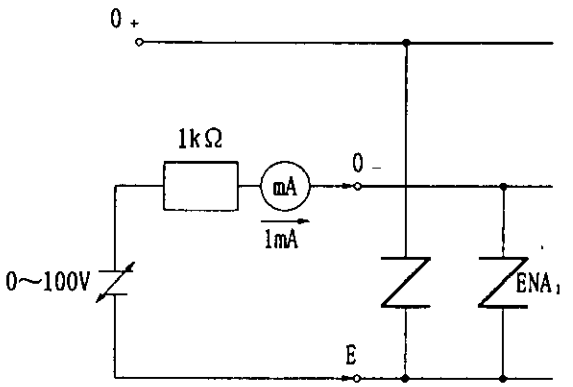
(5) 外部端子を取り付けているねじ3本を外して，外部端子を取り出します。

アレスタの詳細チェック

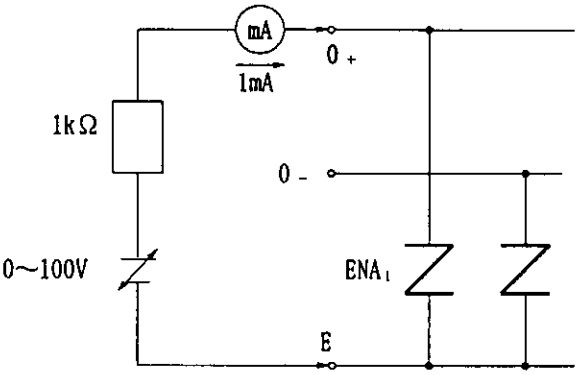
(a) ゼットラップENA_1，ENA_2のチェック

次の2方法のいずれかによりチェックします。

- **静電容量測定器（Cメータ）による方法：**端子0－－E間，および0＋－E間の静電容量を測定します。正常値は4～7nFです。
- **電圧一電流特性による方法：**図Ⅵ－2　，Ⅵ－3の回路を構成します。電流計の読みが1mAになるまで，電圧を除々に上昇させます。電流が1mAのとき，正常設定電圧は70～100Vです。



図Ⅵ－2　ゼットラップENA_1のチェック回路



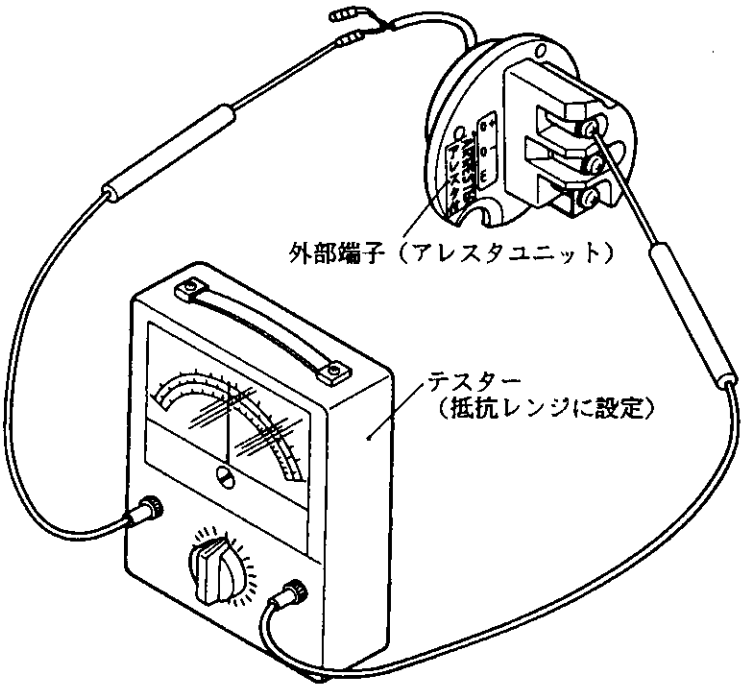
図Ⅵ－3　ゼットラップENA_2のチェック回路

(b) 抵抗R_1，R_2のチェック

外部端子0_+と正面板への端子0_+（シロ色導線）との間で抵抗値をテスターなどで測定します。

正常値は約10Ωです。

端子0_-についても同様に行います。

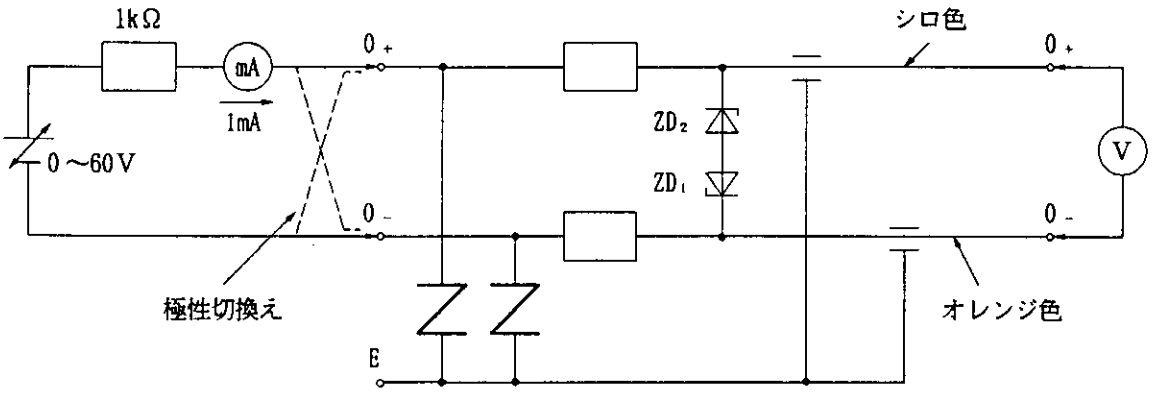


図VI－4　抵抗値測定

(c) ツェナダイオードZD_1，ZD_2のチェック回路

正面板との接続端子0_+，0_-間に電圧計を接続し，図9の回路を構成します。電流計の指示値を見ながら電圧を除々に上昇させます。約10mAの指示のときの電圧値を読み取ります。正常値は34～40Vです。

極性を変えて同様にチェックしてください。



図VI－5　ツェナダイオードZD_1，ZD_2のチェック回路

アレスタユニット（外部端子）の取付け方法

アレスタユニットは，取りはずし法の逆の順序で取り付けてください。Oリングは新品を使い，Oリング溝からはみ出したり，脱落したりしないよう注意して，取り付けてください。

アレスタは外部端子に内蔵され，ユニット化されています。したがってアレスタの交換は，このユニット単位で行ってください。

2. 絶縁・耐圧試験

絶縁・耐圧試験は，アレスタの破損防止のため，原則として行わないでください。発信器のループチェックなどのために，どうしても実施される場合は，次の方法によってください。

(1) 外部端子のE（アース）と端子板止めねじをつないでいる短絡板を取りはずします。

(2) 取りはずしを確認の後，DC250Vメガーで試験します。

(3) 試験後は短絡板を必ず元どおりに取り付けてください。

なお，テスターにより対地間抵抗を測定る場合は，短絡板をはずす必要はありません。そのままで実施してください。

＜巻末付記＞

耐圧防爆形発信器についての注意事項

Ⅰ．組み合わせ機器 …… 耐２
Ⅱ．耐圧防爆形発信器の位置 …… 耐２
1. 設置場所の制限 …… 耐２
2. 設置場所の環境 …… 耐２
Ⅲ．耐圧防爆形発信器の外部配線工事 …… 耐３
1. 配 線 方 法 …… 耐３
(1) 耐圧防爆金属管工事 …… 耐３
(2) ケーブル工事 …… 耐３
2. 接 地 …… 耐３
Ⅳ．耐圧防爆形発信器の保守 …… 耐４
1. 通電中の保守 …… 耐４
2. 修 理・補 修 …… 耐４

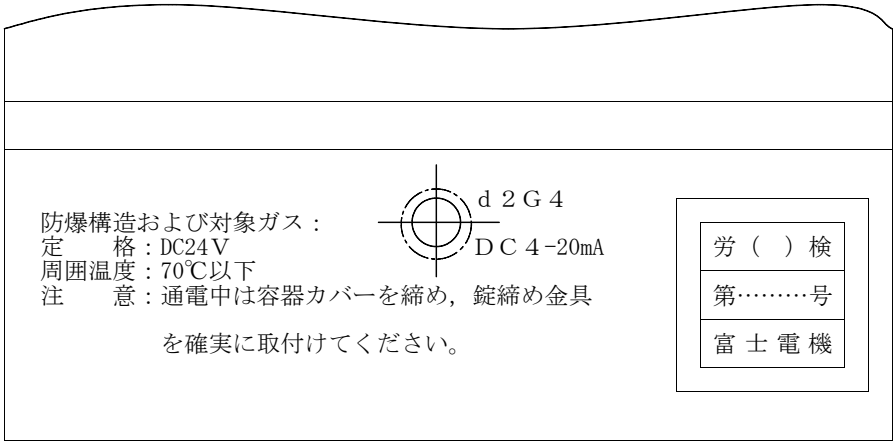
耐圧防爆形発信器は，労働安全衛生法に基づき耐圧防爆構造の計器として，公的機関の行う検定に合格したもの（検定品という）です。

検定品には，当該検定に合格した旨の検定合格標章および防爆上の必要な仕様を記載した銘板が取り付けられています。

これらを確認のうえ，その内容に合致して使用してください。

なお，詳細については労働省産業安全研究所発行の技術指針「工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆）」を参照してください。

耐圧防爆形発信器には，防爆銘板が付いています。これらにより，発信器が耐圧防爆形であることを確認してください。



Ⅰ．組み合わせ機器

耐圧防爆形発信器は，組み合わせ受信計器に特別の制約はありません。自由に組み合わせて使用することができます。

Ⅱ．耐圧防爆形発信器の設置

1. 設置場所の制限

発信器は，対象ガスに応じた場所に設置し，使用することができます。対象ガスの爆発等級，発火度は防爆構造表示銘板または計器銘板に記載されています（例えば２Ｇ４などの記号で表示）。

具体的な対象ガスの種類については「防爆指針」を参照してください。

０種場所への設置はできません。（０種場所への設置は本質安全防爆形発信器を使用してください）。

2. 設置場所の環境

耐圧防爆形発信器の設置場所の許容周囲温度は，70℃以下です。直射日光，プラント設備などから受ける輻射熱などにより，計器の表面温度が70℃を超過するおそれのある場合は，適切な防護措置を講じてください。

III. 耐圧防爆形発信器の外部配線工事

1. 配線方法

耐圧防爆形発信器の外部配線は，耐圧防爆性を有する金属管工事（耐圧防爆金属管工事という）またはケーブル工事により行ってください。

発信器の周囲温度が高い場合（最高70℃），外部引込み導線も周囲温度に耐えるものを使用してください。

(1) 耐圧防爆金属管工事

配線は厚鋼電線管（JIS C 8305）に通し，更に電線管路は爆発性ガスまたは爆発による火炎が移行するのを防止するため，定められたシーリングフィッチングを用いてシーリングを行い，管路を密封，遮断してください。

可とう性が必要とされる場合には，耐圧防爆構造のフレクシブルフィッチングを使用してください。

発信器の端子箱と電線管または電線用付属品との接続は，管用平行ねじ（JIS B 0202, G1/2めねじが加工されています）により，ねじの有効部分で5山以上を結合させたうえ，ロックナット（JIS C 8333 厚鋼電線管用）を使用し，強く締め付けてください。なお，同時に防水処理も行ってください。

ケーブル工事のケーブルと接続する場合は，耐圧防爆構造の接続箱を使用してください。

(2) ケーブル工事

ケーブルは制御用ビニル絶縁ビニルシースケーブル（JIS C 3401）など基準に合致し，かつ使用場所に適したケーブルを使用してください。ケーブル適合寸法は，外径11mmです。

なお，ケーブルには外傷保護のため，必要に応じて鋼製電線管などの保護管に納めるなど，適当な防護装置に納めて敷設してださい（保護管取付け用ねじはG1/2めねじが加工されています）。

1種場所にケーブル工事を行う場合は，爆発性ガスがタクト類または保護管を通じて2種場所もしくは非危険場所へ流動するのを防止するため，適切な流動防止の処置を行ってください。

ケーブルとケーブルを接続する場合，およびケーブルと耐圧防爆金属管工事の電線とを接続する場合は，耐圧防爆構造の接続箱を使用して行ってください。

2. 接地

耐圧防爆形発信器の金属容器（計器本体，ケース，カバーなど），電線管などの非充電露出金属部分は接地工事を行ってください。

接地抵抗値は10Ω以下としてください。ただし定められた地気保護装置を設置した場合は，その最高値を100Ωとすることができます。

詳しくは「防爆指針」を参照してください。

接地は，端子箱の内外に接地端子（E記号にて表示，M4ねじ）がありますので，この端子を利用してください。

IV. 耐圧防爆形発信器の保守

1. 通電中の保守

爆発性雰囲気のある場合，ケースカバー，端子箱は絶対に開けないでください。発信器の保守は計器のケースカバー，端子箱などを開けないで行える下記の範囲内で行ってください。

目視点検：発信器，配管，配線などの腐食，損傷，およびその他の機械的構造の点検

ゼロ調整：容器のふた（カバー）の開けずに，外部から調整可能な構造範囲に限ります（カバーを開けて行うスパン調整などは行わないでください）。

2. 修理・補修

耐圧防爆形発信器を修理・補修する場合は，通電を停止し，安全場所に持ち込んで行ってください。

また修理・補修に際しては下記事項に注意してください。

(1) 耐圧防爆形発信器は，伝送部容器の機械的強さ，スキ，スキの奥行の3要素が非常に重要です。したがって接合面，ねじ結合部などに傷をつけたり，容器に衝撃を与えたりしないよう注意してください。

(2) 耐圧防爆性の保持に必要な部分（ケース，カバー，ケースカバーのねじ部，ケースカバーのOリング，接合面，本体と端子箱との結合部，外部電線引込み部など）損傷，腐食した場合には当社に相談してください（不用意に手直しを行うことは，スキの変化などが考えられますので非常に危険です）。

(3) 耐圧防爆形発信器（ｄ２Ｇ４と表示）の場合，容器内部の電気回路部品，機械部品については防爆性能に関連しますので，伝送部ユニットの交換など，ユニット交換の範囲にとどめてください。
プリント板に取り付けてある部品の交換などの際には，当社に相談してください。

(4) 修理・補修の後，再び使用する際には，耐圧防爆性保持に必要な部分を十分に点検し，ねじの緩み，締め忘れなどのないことを確認してください。
カバーは十分に締め付けてください（締付けトルク20N・m {2kgf・m}）。
伝送部カバー，端子箱カバーが現場でみだりに開閉されないよう，所定の錠締め金具を確実に取り付けてください。取付け用の六角穴付きボルトＭ４には，付属の棒スパナ（対辺寸法3㎜）を使用してください。

＜巻末付記＞

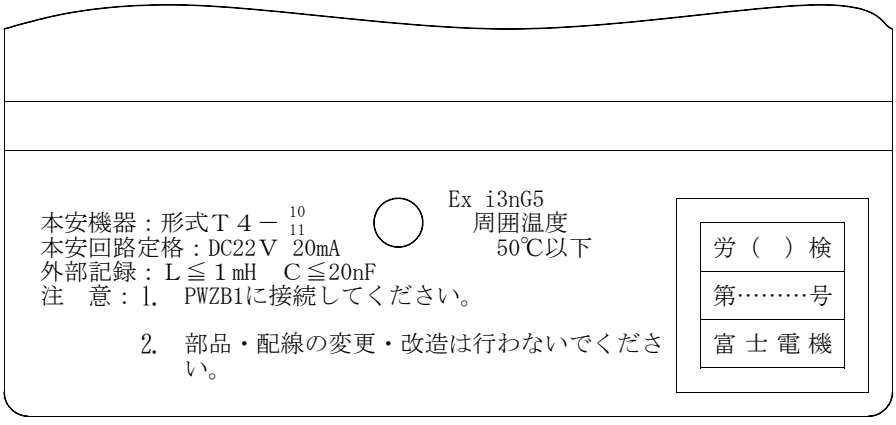
本質安全防爆形発信器についての注意事項

Ⅰ．組み合わせ機器 …… 本２
Ⅱ．本質安全防爆形発信器の設置 …… 本２
1. 設置場所の制限 …… 本２
2. 設置場所の環境 …… 本２
Ⅲ．本質安全防爆形発信器の外部配線工事 …… 本３
1. ケーブルの選定および距離 …… 本３
2. ケーブル工事 …… 本３
3. 接　　地 …… 本３
Ⅳ．本質安全防爆形発信器の保守 …… 本４
1. 通電中の保守 …… 本４
2. 修　　理 …… 本４

本質安全防爆形発信器（以下本安発信器という）は，労働安全衛生法に基づき公的機関の行う検定に合格したものです。

本安発信器には，当該検定に合格した旨の検定合格標章および防爆上の必要な仕様を記載した銘板（本安銘板）が取り付けられています。

これらを確認のうえ，その内容に合致して使用してください。



Ⅰ．組み合わせ機器

当該本安発信器はツェナバリヤ（形式：ＰＷＺＢ１）で電圧，電流が制限されることにより本安性能を維持しています。必ずＰＷＺＢ１に接続してください。

この場合，本安発信器とＰＷＺＢ１との検定合格番号が同一であることを確認してください。検定合格番号の異なるものとの組み合わせはできません。

なお，本安回路（本安発信器－ＰＷＺＢ１間）には，受信計器など他の電気機器を接続しないでください。

Ⅱ．本安発信器の設置

1. 設置場所の制限

対象ガスの爆発等級，発火度3nC5以下の危険場所に設置し，使用することができます。（表１参照）。

対象ガスの詳細は「工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆）」を参照してください。

2. 設置場所の環境

本発信器の設置場所の許容周囲温度は50℃以下です。直射日光，プラント設備などから受ける輻射熱などにより，計器の表面温度が50℃を超過するおそれのある場合は，適切な防護措置を講じてください。

表１　対象ガス（例）

発火度／爆発等級	Ｇ１	Ｇ２	Ｇ３	Ｇ４	Ｇ５
1	アセトン アンモニア 一酸化炭素 エタン 酢酸 酢酸エチル トルエン プロパン ベンゼル メタノール メタン	エタノール 酢酸イソアミル １－ブタノール ブタン 無水酢酸	ガソリン ヘキサン	アセトアルデヒド エチルエーテル	
2	石炭ガス	エチレン エチレンオキシド			
3	水性ガス 水素	アセチレン			二硫化炭素

III. 本安発信器の外部配線工事

本項目の詳細については，「工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆）」を参照してください。

1. ケーブルの選定および距離

本安回路の配線の短絡・地絡などがあっても，本質安全性を損うことのないようにするため，配線のインダクタンス（L），キャパシタンス（C）は，

L≦1mH　C≦20nF

となるようなケーブルの選定，距離の設定を行ってください。

参考：配線距離〔発信器とツェナバリヤ（形式PWZB1）との距離〕の目安を下記に示します。

CVVS：約110m　CVV：約200m

CEVS：約220m　CEV：約400m

爆発等級2以下のガス・蒸気で，配線距離が上記より長くなる場合は，ご相談ください。

2. ケーブル工事

本安回路の配線は，他の配線との混触や，電磁誘導などにより，本質安全性を損うことのないよう，他の配線から分離してください。このため必要に応じて金属管，金属ダクト，または金属製防護管を使用してください。

3. 接地

本安発信器の金属容器（発信器本体，ケース，カバーなど），電線管などの非充電露出金属部分は接地工事を行ってください。

接地抵抗値は10Ω以下としてください。ただし定められた地気保護装置を設置した場合は，その最高値を100Ωとすることができます。

詳しくは「防爆指針」を参照してください。

接地は端子箱の内外に接地端子（E記号にて表示，M4ねじ）がありますので，この端子を利用してください。

IV. 本安発信器の保守

1. 通電中の保守

本安発信器の危険場所での保守は，通電中に行う場合，下記の範囲としてください。

(1) 目視点検

発信器，配管，配線などの腐食，損傷，およびその他の機械的構造の点検

(2) ゼロ調，スパン調，ダンピング調など，所定の調整機構による調整

2. 修理

本安発信器の修理は，プラグインによるユニット交換の場合，危険場所で通電のまま行うことができますが，より安全を期すために通電を停止し，安全場所に持ち込んで行ってください。

故障部分の交換は，伝送部の交換またはベース板の交換など，コネクタ結合またはねじ結合で着脱できる単位にとどめてください。

部品の変更，内部配線変更などの改造は禁じられておりますので，行わないでください。

★　マニュアルコメント用紙　★

お客様へ

マニュアルに関するご意見，ご要望，その他お気付きの点，または内容の不明確な部分がございましたら，この用紙に具体的にご記入のうえ，担当営業員にお渡しください。

マニュアル№	INF−TN4FNLa
マニュアル名称	FC シリーズ角度発信器 形式：FNL

ご提出日		年　月　日
ご提出者	社名	
	所属	
	氏名	

ページ	行	内　容
		意見，要望，内容不明確（まちがい，説明不足，用語不統一，誤字脱字，その他） ……いずれかに○印

出版元記入欄	担当		受付	年　月　日	受付番号	

富士電機システムズ株式会社

本社　〒141-0032　東京都品川区大崎一丁目11番2号（ゲートシティ大崎イーストタワー）
http://www.fesys.co.jp

技術相談窓口（インフォメーションセンター）
http://www.fic-net.jp
℡　（042）585-2800　　FAX （042）585-2810
受付時間　AM9：00～12：00　PM1：00～5：00
［月～金曜日（祝日を除く）、FAXでの受信は常時行っています］